

Nota Penyelidikan/Research Note

Membentuk Sistem Bersepadu Buangan Efluen di Malaysia: Pengurusan Indah Water Konsortium

MOHD. EKHWAN HJ. TORIMAN

ABSTRAK

Penubuhan Indah Water Konsortium (IWK) di bawah agenda Sistem Pembentungan Nasional dilihat sebagai titik tolak kepada satu bentuk pengurusan efluen yang lebih baik dan moden di Malaysia. Satu dekad penubuhannya menyaksikan peningkatan perkhidmatan pembentungan terutama di kawasan Pihak Berkuasa Tempatan. Makalah ini membincangkan beberapa peranan dan masalah yang dihadapi oleh IWK dalam usaha meningkatkan mutu perkhidmatan rawatan efluen di Malaysia. Kupasan terhadap masalah-masalah ini mencakupi aspek pengurusan loji rawatan, sistem pengurusan yang tidak cekap dan tahap kesedaran yang rendah di kalangan anggota masyarakat terhadap perlunya membayar perkhidmatan pembentungan yang disediakan. Dua bentuk kaedah penyelidikan digunakan iaitu analisis soal selidik yang melibatkan 104 responden dan analisis konsentrasi Nitrogen (N) di makmal. Hasil soal selidik mendapati walaupun hampir 86 peratus responden mengetahui peranan IWK, namun hanya 47 peratus tahu secara terperinci tugas IWK, 44 peratus pula tidak pernah menjelaskan caj bayaran pembentungan, manakala 5 peratus responden masih lagi mempunyai tunggakan bil. Sebanyak 13 sampel air efluen dari loji rawatan pembentungan Taman Bukit Mewah Fasa 5,6 dan 7 telah dianalisis bagi menentukan tahap konsentrasi N. Hasil analisis mendapati nilai N adalah tinggi pada waktu luahan rendah dengan nilai maksimum 3.06 mg/l dan minimum 0.03 mg/l. Sejumlah 11 bacaan merekodkan nilai melebihi had piawaian Jabatan Alam Sekitar (0.9 mg/l) pada purata 1.36 mg/l.

ABSTRACT

The formation of the Indah Water Konsortium (IWK) under an agenda of the National Sewerage System can be seen as a beginning towards a better and modern effluent management in Malaysia. A decade since the formation shows improvement on sewerage service particularly under the Local Authority's area. This paper discusses major roles and problems faced by the IWK in order to enhance the quality of effluent treatment service in Malaysia. These problems were examined critically involving plant treatment aspect, inefficient

management system and low level of awareness among the public to pay for the sewerage service provided. Two types of research methodology used were the questionnaire that involved 104 respondents and laboratory work for Nitrogen (N) concentration analysis. Result of the questionnaire indicated that although 86 percent of the respondents were knowledgeable of the role of IWK, only 47 percent knew about it in detail. Meanwhile, 44 percent had never settled their sewerage charge while 5 percent of respondents recorded arrears. A total of 13 water samples from Taman Bukit Mewah Phases 5, 6 and 7 sewerage treatments were collected and analysed to identify N concentration. The results indicate that the N value appeared higher during minimum discharge with maximum level recorded was 3.06 mg/l and minimum was 0.03 mg/l. Meanwhile 11 data recorded values above the Department of Environment standard level (0.9 mg/l) at an average of 1.36 mg/l.

PENGENALAN

Pencemaran air yang lazimnya dikaitkan dengan pelepasan efluen tanpa rawatan semakin menjadi satu masalah nasional di Malaysia. Memang tidak dinafikan bahawa tahap kesedaran yang rendah oleh sesetengah pemilik premis perniagaan, industri dan orang perseorangan telah menghasilkan masalah pencemaran sungai yang serius terutamanya di bandar-bandar utama di Malaysia. Misalnya, pada tahun 1999, daripada 16 batang sungai yang tercemar, lapan daripadanya terletak di bandar-bandar utama seperti di Johor Bahru, Seremban, Melaka, George Town dan Sungai Patani (Jabatan Alam Sekitar 2000). Angka ini belum termasuk apa yang diistilahkan sebagai 'sungai mati', iaitu sungai yang tidak lagi berfungsi membekalkan oksigen kepada hidupan akuatik di dasarnya. Situasi ini boleh dilihat berlaku pada beberapa sungai yang terjejas teruk oleh bahan efluen ternakan dan industri umpamanya Sungai Juru di Pulau Pinang, Sungai Sepang di Selangor dan Sungai Linggi di Negeri Sembilan. Selain sumber efluen pelbagai ini, satu masalah yang kian meruncing ialah rawatan air yang terhasil melalui efluen manusia. Di bandar-bandar utama di Malaysia, keperluan ini tentunya semakin meningkat apatah lagi dengan sistem perparitan tertutup yang sering kali mendatangkan masalah tersumbat, kebocoran dan sebagainya. Kerajaan melalui projek penswastaaan pembentungan negara telah menubuhkan Indah Water Konsortium (IWK) sebagai satu inisiatif bagi melaksanakan satu sistem pengurusan efluen manusia secara holistik terutama di kawasan Pihak Berkuasa Tempatan (PBT). Nota penyelidikan ini membincangkan keberkesanan dan masalah yang dihadapi oleh IWK dalam pengurusan efluen negara. Nota ini secara umum akan:

1. Meninjau peranan IWK terhadap konsesi pengurusan efluen negara dari aspek kemudahan dan perkhidmatan.

2. Mengkaji masalah yang dihadapi IWK dalam sistem pengurusan efluen.
3. Melihat persepsi masyarakat terhadap keberkesanan perkhidmatan pengurusan pembentungan.
4. Menganalisis konsentrasi nitrogen sebagai petunjuk pencemaran efluen.

KAEDAH KAJIAN

Kajian mengenai keberkesanan pengurusan oleh agensi-agensi kerajaan telah banyak dijalankan di Malaysia (misalnya: Jamaluddin 1993; Kadaruddin 2000; Mohd Ekhwan 2000). Kebanyakan analisis adalah berkaitan dengan tahap kepuashatian anggota masyarakat terhadap perkhidmatan yang diberikan (Tan, dll 2003). Analisis dibuat kepada maklumat yang diperolehi melalui soal selidik ataupun berdasarkan data-data cerapan mengikut tahap keberkesanan yang tertentu, yang ditetapkan berdasarkan sesuatu indeks atau had piawaian yang diterima (McNeely & Dwyer 1979). Secara umum, perolehan maklumat bagi kajian ini adalah berdasarkan analisis di lapangan (data primer) dan melalui penyelidikan bahan-bahan rujukan (data sekunder). Kaedah lapangan pertama menggunakan soal selidik, yang dikemukakan kepada 104 orang responden yang menetap di Taman Bukit Mewah Fasa lima, enam dan tujuh di Mukim Kajang Selangor. Kaedah persampelan rawak digunakan untuk mendapatkan responden. Selain soal selidik, sesi temubual juga dijalankan serentak. Kesemua taman perumahan ini mempunyai loji rawatan efluen di bawah penyelenggaraan IWK. Fasa lima dan enam terdiri daripada rumah teres setingkat dan dua tingkat manakala Fasa tujuh merupakan perumahan jenis apartment. Soal selidik mengandungi empat bahagian, iaitu (1) maklumat umum, (2) maklumat mengenai IWK, (3) perkhidmatan diberikan oleh IWK dan (4) maklumat cara membayar bil. IWK. Kesemua hasil maklumat dianalisis menggunakan teknik statistik mudah melalui perisian *Statpad for Window*, Versi 6.

Bagi mengkaji tahap konsentrasi *N* pula, sampel efluen domestik yang telah dirawat dari loji rawatan pembentungan Taman Bukit Mewah Fasa 5, 6 dan 7 telah diambil dan diuji tahap konsentrasinya di stesen Sungai Jelok (Garis bujur 02° 59' dan 02° 60' U dan Garis lintang 101° 47" dan 101° 50'T). Sebanyak 13 sampel air telah diambil secara rawak bagi jangkamasa tiga bulan (Februari hingga April, 2003) menggunakan kaedah *grape sampler*. Sampel dengan berat setiap satu kira-kira 500 ml kemudiannya dibawa ke makmal hidrologi Program Geografi, Pusat Pengajian Sosial, Pembangunan dan Persekitaran UKM dan diuji dalam masa 48 jam tempoh pengambilannya. Dalam kaedah ini, teknik pengurangan *Cd* telah digunakan bagi mendapatkan konsentrasi *N*. Di stesen di mana sampel air diambil, paras air disukat menggunakan pancang ukur manakala halaju air (*V*) diukur menggunakan meter alir model *Braystoke BM 001*. Luahan (*Q*) air dikira menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Luahan (Q)} = \text{halaju air (V)} \times \text{Keratan rentas Kawasan (A)}$$

di mana A adalah tetap pada keluasan 7 m^3 .

Maklumat daripada data sekunder adalah diperlukan dalam kajian ini bagi menggarap kembali sejarah pengurusan efluen di Malaysia serta idea mengenai penubuhan satu konsortium menguruskan efluen negara. Melalui penubuhan IWK, peranan dan masalah yang berkaitan dengan pengurusan efluen telah dibincangkan secara terperinci dengan mengambil beberapa contoh pengurusan di kawasan Pihak Berkuasa Tempatan.

HASIL KAJIAN DAN PERBINCANGAN

MALAYSIA DAN SEJARAH PENGURUSAN EFLUEN

Keperluan terhadap satu pengurusan efluen yang sistematik menjadi semakin penting semenjak Malaysia mencapai kemerdekaan pada tahun 1957. Hal ini sejajar dengan pertumbuhan penduduk dan peningkatan penawaran air bersih yang secara tidak langsung menuntut adanya satu pengurusan efluen yang efisien. Umpamanya, pada tahun 1950, negara mempunyai 100 loji rawatan air bagi keperluan 1.15 juta penduduk (Jabatan Kerja Raya 1995). Peningkatan penduduk kepada 14.3 juta pada tahun 1989 telah menghasilkan peningkatan loji rawatan sedia terbina kepada 400 buah dengan keupayaan maksimum membekalkan hampir 5,000 mega liter sehari. Peningkatan ini mencerminkan sejauh mana keupayaan PBT memproses efluen yang dihasilkan melalui kegiatan domestik, iaitu melibatkan hampir 60 peratus keseluruhan bekalan air negara.

Menurut Jabatan Alam Sekitar (1998), tahap kebersihan air terutamanya berpunca dari pelepasan efluen manusia tidak mengalami banyak peningkatan sejak dahulu lagi. Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (1994) dalam laporan kajiannya di Kuala Lumpur mendapati masih ada isi rumah dan premis-premis yang menggunakan tandas duduk atau disambungkan ke tangki komunal. Malahan, terdapat beberapa petempatan seperti di Kerinchi dan Petaling Jaya yang masih menggunakan sistem angkut dan tandas lubang. Walau bagaimanapun, bilangan penduduk yang menggunakan cara konvensional ini semakin menurun. Misalnya pada tahun 1974, dianggarkan terdapat 25,000 unit tandas angkut dan tandas lubang digunakan dan angka ini menurun kepada hanya 10,000 unit sahaja pada tahun 1980. Di samping itu, penggunaan tangki septik juga mengalami penurunan daripada 30,000 unit pada tahun 1974 kepada 26,000 unit pada tahun 1988. Data ini membuktikan bahawa sistem pembuangan efluen negara dilihat semakin efisien. Namun begitu, ketidakmampuan menyediakan sistem pembentungan berpusat menyebabkan terdapat penduduk di beberapa kawasan khususnya di Kuala Lumpur, yang masih menggunakan tangki septik. Umpamanya pada tahun 1995, hampir 6,500 tangki septik masih digunakan di kawasan sekitar Pantai Dalam manakala sehingga tahun 1997, terdapat 1,500 unit tandas angkut masih digunakan dengan angkutan dilakukan dua kali sehari oleh Jabatan Perkhidmatan Bandar, Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL) (Plan Struktur Kuala Lumpur

1998). Di bawah Pelan Induk Pembentukan dan Pembuangan Efluen Kuala Lumpur (1974), satu sistem pembentukan berpusat dan moden telah dibina melibatkan peruntukan sebanyak RM 130 juta. Jadual 1 menunjukkan peratusan penduduk di Kuala Lumpur yang menerima kemudahan sistem tersebut. Jelas terdapat peningkatan sehingga 75 peratus pada tahun 1988 berbanding tahun 1974 (19.2 peratus) dan 1958 (15.6 peratus).

JADUAL 1. Bilangan penduduk di Kuala Lumpur yang menerima kemudahan sistem pembentukan memuaskan

Bilangan penduduk	1958	1974	1988
Bilangan penduduk Kuala Lumpur	320, 000	780, 000	1, 300 000
Bilangan penduduk menikmati kemudahan perbentungan moden (loji berpusat)	50, 000	150, 000	920, 000
Peratus	15.6	19.2	75

Sumber: Laporan Tahunan DBKL (1988).

PEMBENTUKAN KONSORTIUM PEMBENTUNGAN NEGARA

Pelaksanaan penswastan perkhidmatan pembentukan negara tidak dapat dielakkan setelah Sistem Pembentukan Nasional (SPN) gagal menampung perkembangan pesat perindustrian dan pembangunan negara. Malahan, kos bagi membina loji rawatan kumbahan juga semakin meningkat dan tidak mampu dilaksanakan di peringkat PBT. Mengikut laporan IWK (1997), kos keseluruhan pengendalian sistem pembentukan di sesuatu kawasan PBT dijangka meningkat dari RM1.2 juta pada tahun 1990 kepada kira-kira RM3.4 juta pada tahun 1995. Rangsangan daripada pertumbuhan penduduk dan peningkatan taraf ekonomi membayangkan ketidakmampuan PBT menguruskan loji-loji rawatan efluen ini. Justeru, SPN diswastakan bagi memastikan efluen dirawat dengan sempurna sebelum dilepaskan ke saluran air. Hal ini sangat penting bagi memastikan punca-punca air tidak tercemar, melindungi alam sekitar dan seterusnya mengawal penyakit bawaan air seperti taun, disentri dan hepatitis. Oleh itu, pada 9 hb Disember 1993, IWK telah diberikan konsesi bagi membangun dan menguruskan SPN yang lebih moden dan efisien. Menerusi perjanjian ini, IWK yang dianggotai oleh Lembaga Tabung Angkatan Tenteta, Koperasi Polis Di Raja (M) Berhad, North West Water (M) Sdn. Bhd. dan Aims Worldwide (M) Sdn. Bhd. diberi hak pengambilalihan perkhidmatan pembentukan di 144 lokasi di seluruh negara dari PBT selama 28 tahun bernilai RM6 billion sebelum diserahkan kembali kepada pihak kerajaan. Perkara ini telah diwartakan di bawah Akta Pembentukan 1993, yang memberi kuasa kepada IWK mengendali dan menguruskan kesemua 144

PBT di seluruh negara (IWK 2002). Pada tahun 2001, sebanyak 82 buah kawasan PBT telah diambilalih melibatkan hampir 1462 loji pengolahan efluen. Sehingga Disember 2002, lebih 4,400 loji rawatan efluen telah diselenggara oleh IWK yang juga bertanggungjawab menyelia lebih 6,000 km rangkaian paip pembentung yang menyambungkan premis-premis terus ke loji rawatan efluen.

PERANAN IWK DALAM PENGURUSAN EFLUEN

Sebagaimana yang dinyatakan sebelumnya, penyerahan pengurusan efluen oleh IWK dilaksanakan melalui satu terma perjanjian yang sistematik. Penyerahan tanggungjawab yang sebelumnya dipikul oleh PBT jelas menunjukkan peranan yang amat besar yang kini terletak di pihak IWK. Perkara ini termaktub di bawah Akta Pembentungan 1993 (Akta 158) yang memberi kuasa kepada IWK sebagai kontraktor yang mengendalikan sistem rawatan efluen di Malaysia. IWK juga berkuasa mengutip caj dan bayaran untuk setiap perkhidmatan yang ditawarkan. Caj dan bayaran dikutip daripada pemilik premis yang terletak di dalam kawasan PBT ataupun yang mempunyai sistem pembentungan yang lengkap yang bersambung ke loji rawatan efluen yang diselenggara IWK (Fadil 1998). Seksyen 30 Akta ini menyebut:

- i. Menteri boleh memberi kuasa kepada kontraktor di bawah seksyen 7 untuk menuntut, memungut dan menyimpan caj, fee atau levi pembentungan, dan
- ii. Menteri juga mempunyai kuasa menetapkan secara berasingan atau kadar yang disatukan caj, fee atau levi pembentungan yang patut dibayar.

Di atas kuasa yang diberikan kepada IWK, maka seharusnya IWK memainkan peranan yang penting dalam mempertingkatkan pengurusan efluen negara. Ini termasuklah melibatkan perkhidmatan-perkhidmatan khusus yang disediakan seperti:

1. Membaikpulih dan menaikkan taraf loji rawatan efluen sedia ada.
2. Menyelia hampir 4,000 rangkaian paip pembentung dan 157 stesen pam.
3. Menyelenggara lebih daripada 3,600 loji rawatan efluen.
4. Membina loji rawatan efluen yang baru di kawasan perumahan atau bandar yang tidak mempunyai loji rawatan berpusat.
5. Menyediakan perkhidmatan pengosongan tangki septik yang berjadual.
6. Merawat dan melupuskan enapcemar bagi memastikan ia mengikuti garis panduan yang ditetapkan oleh Jabatan Alam Sekitar dan Jabatan Perkhidmatan Pembentungan.

Beberapa daripada peranan tersebut diperincikan seperti berikut:

Merawat Aliran Efluen Majoriti anggota masyarakat berpendapat bahawa IWK hanya berfungsi merawat air yang berpunca dari pengepaman air tandas

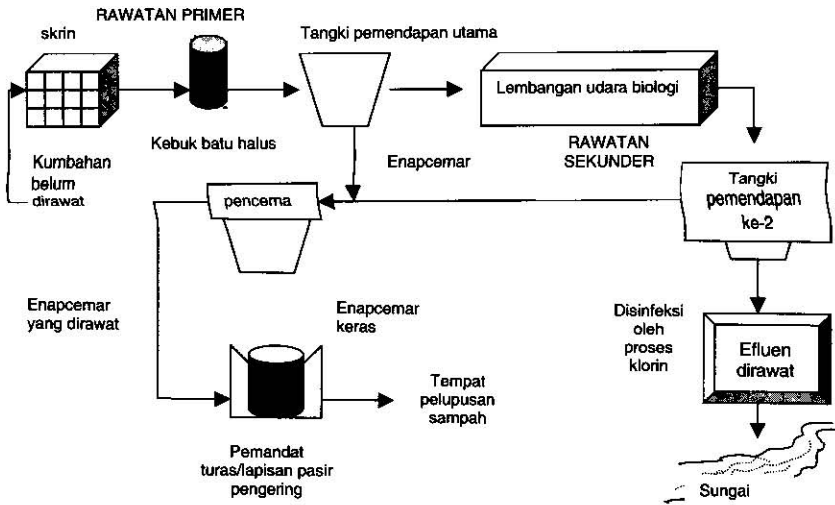
sahaja. Sebenarnya rawatan aliran afluen juga meliputi penggunaan air dari basuhan dapur, bilik mandi dan sisa-sisa industri yang disalurkan ke sistem pembentung. Secara umum, terdapat dua jenis rawatan loji iaitu mekanikal yang terdiri dari lagun berudara dan bukan mekanikal yang menggunakan kolam oksida. Di seluruh negara, sehingga Jun 2001 terdapat hampir 3862 buah loji mekanikal manakala 853 buah lagi terdiri daripada bukan mekanikal (Jadual 2). Kedua-dua

JADUAL 2. Unit loji rawatan efluen yang beroperasi di bawah selenggaraan IWK

Zon unit	Loji mekanikal	Loji bukan mekanikal
Alor Setar	14	333
Gombak	28	205
Ipoh	136	304
Kuala Terengganu	13	164
Klang	60	498
Kluang	2	125
Kuantan	10	67
Labuan	4	10
Langkawi	11	6
Melaka	89	433
Pantai Dalam	189	405
Penang	61	75
Seremban	37	435
Seberang Perai	92	142
Taiping	10	191
Ulu Tiram	97	3
Jumlah	853	3862

Sumber: Ubahsuai dari Laporan Tahunan IWK (2002).

kaedah rawatan aliran efluen ini sangat penting bagi menjamin air yang disalurkan semula ke laut atau sungai menepati piawaian antarabangsa dan selamat serta bersih daripada sebarang penyakit jangkitan air seperti taun dan kolera. Proses rawatan efluen lazimnya melibatkan dua proses iaitu proses primer dan sekunder (Rajah 1). Proses rawatan primer terdiri dari stesen pengepam, sebuah kebuk dan tangki pemendapan utama manakala proses rawatan sekunder pula melibatkan efluen yang telah dienapcemar melalui proses pencernaan lapis turas. Melalui Rajah 1 di bawah, kumbahan yang belum dirawat akan melalui satu tapisan skrin yang diperbuat daripada batang keluli berukuran 20-40 mm. Selain berfungsi membuang bahan-bahan ampai bersaiz besar, ia juga menyekat aliran masuk sedimen dan bahan kasar yang boleh mengganggu mesin pengoksidaan. Efluen ini seterusnya akan dimasukkan ke dalam tangki-tangki pemendapan yang berfungsi secara graviti bagi mengasingkan komponen pepejal dan cecair.



RAJAH 1. Peringkat-peringkat rawatan efluen
 Sumber: Diubahsuai dari IWK (2002).

Terdapat beberapa jenis tangki yang digunakan oleh IWK semasa proses pemendapan ini, antaranya ialah tangki septik dan tangki imhof. Tangki septik mempunyai dua ruang utama di mana bahagian atas ialah pengumpulan sedimen terampai manakala ruang di bawah merupakan pengumpulan efluen. Enapcemar yang terkumpul mestilah dibuang pada sela masa yang tertentu antara satu hingga lima tahun dan pembinaannya mestilah jauh dari sumber atau laluan air. Piawaian antarabangsa menetapkan kedudukan tangki septik ialah di antara 1.5 ke 30 meter mengikut kedudukan objek (Jadual 3).

JADUAL 3. Jarak minimum lokasi tangki septik dengan premis/sumber air

Jarak dari lokasi	Tangki septik (m)	Tapak pengaliran (m)
Kolam	3	7.5
Paip air	3	3
Laluan	1.5	1.5
Pokok besar	3	3
Tebing	7.5	30
Anak sungai	7.5	30
Perigi	30	30
Sempadan premis	1.5	1.5
Bangunan	1.5	3

Sumber: Duncan (1994).

Di peringkat rawatan sekunder, efluen lazimnya telah diuraikan melalui kaedah biologi. Melalui proses ini, sekurang-kurangnya 90 peratus sedimen terampai dan BOD (*Bio Oxygen Demand*) telah dapat dikurangkan melalui struktur rawatan di kolam fakultatif, lagun berudara ataupun kolam oksida. Melalui lagun berudara misalnya, BOD dapat disingkirkan antara dua hingga enam hari. Proses ini digerakkan melalui pam pengudaraan yang membekalkan udara sempurna kepada kolam. Selain itu, rawatan sekunder juga menggunakan kaedah kolam oksida, iaitu meliputi 12 peratus sepertinya yang terdapat di Malaysia. Kolam oksida mempunyai dua kolam selari di peringkat pertama dan dua kolam di peringkat kedua. Penganapan efluen dan lumpur akan berlaku di tangki pertama dan setelah beberapa hari ia akan disalurkan ke tangki kedua untuk rawatan melalui pencernaan biologi sebelum dibuang ke sungai. Terdapat sebahagian lebih efluen yang masuk ke pemandat turas di mana efluen akan dimampatkan, dikeringkan dan seterusnya dibuang ke tempat pelupusan sampah. Proses menyahbauan dilakukan melalui kaedah penghadaman aerob yang diudarkan selama empat hingga 10 hari. Pada masa kini, IWK telahpun memperkenalkan kaedah rawatan biologi menggunakan teknik MOD (*Modified Oxidation Ditch*) yang menggunakan aerator cereka bagi mengurangkan kandungan BOD sehingga 95 peratus. Kaedah ini amat sesuai untuk keadaan di Malaysia yang mempunyai tahap pepejal terapung yang tinggi. Teknik ini juga menepati piawaian Jabatan Alam Sekitar di bawah Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974, yang menetapkan had-had piawaian A dan B seperti pada Jadual 4 di bawah. Bagi efluen yang disalurkan ke hulu sungai, ia mestilah menepati piawaian A manakala bagi efluen yang dilepaskan di tengah dan kuala sungai mestilah mematuhi piawaian B bagi kedua-dua parameter BOD dan SS (*Suspended Solid*).

JADUAL 4. Pematuhan piawaian pelepasan efluen mengikut Akta Alam Sekeliling 1974

Piawaian	BOD	SS
A	20 mg/l	50 mg/l
B	50 mg/l	100 mg/l

Sumber: Jabatan Alam Sekitar (1998).

Perkhidmatan Pengosongan Tangki Septik dan Pembentukan Berseambung IWK berperanan di dalam proses pengosongan tangki septik sama ada milik individu, syarikat ataupun kilang. Perkhidmatan ini adalah percuma manakala bukan pelanggan IWK pula, caj akan dikenakan mengikut saiz dan kerja pengosongan tangki. Mengikut reka bentuk piawaian Malaysia (MS 1228), tangki septik perlu dikosongkan apabila kapasiti enapcemar hampir 1/3 daripada saiz tangki. Sekiranya kerja-kerja pengosongan tidak dilakukan, skum yang

terbentuk daripada minyak dan gris yang terapung di permukaan air akan menghalang oksigen dari terlarut. Ini menyebabkan proses anaerob berlaku dan menyebabkan bau busuk serta tersumbat. Di samping itu, IWK juga memberikan perkhidmatan penyambungan paip pembentung individu ataupun awam. Lazimnya, paip pembentung individu ialah penyambungan saluran pembentung rumah kepada paip awam manakala paip pembentung awam pula ialah rangkaian paip bawah tanah yang menyambungkan paip pembentung individu ke loji rawatan efluen.

MASALAH PENGURUSAN EFLUEN OLEH IWK

Walaupun secara fizikal, IWK hanyalah berperanan menguruskan infrastruktur sedia ada yang dibangunkan oleh PBT, namun hakikatnya IWK terpaksa menghadapi beberapa masalah yang melibatkan pembangunan loji rawatan serta kutipan caj yang kurang memuaskan. Keadaan ini menyebabkan operasinya mengalami kerugian jika dibandingkan dengan agensi lain yang diswastakan. Berdasarkan maklumat melalui laporan-laporan yang dikeluarkan oleh IWK, masalah yang dihadapi oleh IWK boleh dibahagikan kepada tiga aspek iaitu berkaitan loji rawatan itu sendiri, sistem pengurusan yang tidak cekap dan sikap anggota masyarakat sebagai pelanggan IWK.

Masalah Berkaitan Loji Rawatan Efluen Laporan IWK (1997) menyatakan bahawa 40 peratus loji rawatan yang diambil alih oleh PBT berada di dalam keadaan yang daif dan tidak terurus. Dianggarkan hampir tiga juta ringgit diperuntukkan bagi kos membaikpulih loji-loji ini. Hal ini belum lagi melibatkan kos membaiki paip-paip pembentung awam yang uzur serta tidak terurus. Kekangan kewangan juga menyebabkan loji sedia ada terpaksa diselenggara secara optimum manakala pembinaan loji-loji baru terpaksa ditangguhkan akibat kegagalan mendapatkan kelulusan penyerahan tanah daripada sesetengah kerajaan negeri.

Sistem Pengurusan yang Tidak Cekap Masalah ini sering dikaitkan dengan pengurusan yang tidak efisien. Hal ini mungkin disebabkan kekurangan kakitangan yang membatasi usaha IWK memberikan perkhidmatan terbaik kepada pelanggan. Situasi ini berpunca daripada sikap orang ramai yang tidak berminat untuk berkhidmat dengan perkhidmatan pembentungan. Kekurangan kakitangan menyebabkan banyak aduan lewat diambil tindakan. Tidak seperti agensi perkhidmatan awam yang lain, pembayaran caj pembentungan adalah setiap enam bulan bagi pelanggan domestik serta tidak menggunakan meter bacaan menyebabkan kelemahan dari segi sistem bayaran caj perkhidmatan. Di samping itu, kurangnya kordinasi di antara PBT, pemaju perumahan dan IWK sendiri menyebabkan kebanyakan sistem pembentungan tidak diselenggara dengan baik serta tidak mengikut piawaian yang ditetapkan.

Sikap Anggota Masyarakat Anggota masyarakat sebagai pengguna perkhidmatan IWK juga merupakan antara masalah utama IWK. Kecuaian pengguna membayar caj pembentungan menyebabkan tunggakan berjuta-juta ringgit. Misalnya pada tahun 1998 sahaja, sebanyak RM20 juta bil pembentungan yang gagal dijelaskan oleh pelanggan-pelanggan IWK (IWK 2002). Jumlah ini adalah tidak seimbang dengan kos perbelanjaan dan pelaburan yang dibuat oleh IWK bagi mempertingkatkan mutu perkhidmatannya. Peruntukan undang-undang pula tidak memberi kuasa kepada syarikat berkenaan mengambil tindakan lanjut sekiranya pelanggan enggan membayar. Malahan, IWK pula berhadapan dengan tindakan mahkamah seperti yang difailkan di Mahkamah Sesyen Ampang pada Oktober 1996 dan Januari 1998 atas kesalahan melepaskan bahan buangan melebihi had kepekatan yang dibenarkan (Fadil 1998). Sikap anggota masyarakat yang tidak bertanggungjawab juga menyebabkan banyak paip pembentung yang tersumbat. Mengikut laporan IWK 2000, pada tahun 1999, sebanyak 137 aduan diterima di Selangor berbanding 86 aduan pada tahun 1998. Sejumlah 90 peratus kes kerosakan paip dan paip tersumbat adalah disebabkan objek yang dibuang melalui lubang tandas seperti tuala wanita, tin, kain, dan berus.

PERSEPSI MASYARAKAT TERHADAP PENGURUSAN EFLUEN

Hasil penelitian beberapa masalah utama yang dihadapi oleh pihak IWK menimbulkan soalan sejauhmanakah keberkesanan pengurusan IWK selama ini. Kegagalan menguruskan efluen memberikan impak yang besar terhadap kualiti alam sekitar dan hidup manusia. Tidak dinafikan bahawa pihak IWK telah berusaha mempertingkatkan perkhidmatannya setiap tahun. Di kawasan kajian umpamanya, terdapat 14 buah loji rawatan efluen awam di Mukim Kajang bagi menampung keperluan penduduk seramai 206,998 orang. Sehingga tahun 1998, sejumlah 55 peratus penduduk telah menikmati sistem pembentungan berpusat sama ada diselenggara oleh IWK ataupun pihak pemaju, sementara 34 peratus lagi menggunakan tangki septik individu manakala selebihnya menggunakan tandas curah (Laporan Majlis Perbandaran Kajang 2000). Dalam konteks ini, kajian berkaitan persepsi masyarakat terhadap keberkesanan pengurusan efluen di kawasan kajian telah dijalankan menggunakan kaedah soal selidik. Latar belakang 104 responden yang disoal selidik dinyatakan dalam Jadual 5. Hasil analisis pula ditumpukan terhadap peranan IWK dan pandangan responden terhadap perkhidmatan dan caj pembayaran yang dikenakan.

Maklumat umum Dapatan kajian menunjukkan, 45.2 peratus atau 47 responden pernah berurusan dengan pihak IWK sama ada secara langsung ataupun tidak, manakala 54.8 peratus atau 57 responden tidak pernah berurusan dengan IWK. Berdasarkan pemerhatian di kawasan kajian serta maklumat latar belakang responden, boleh dikatakan bahawa situasi sebegini merupakan sesuatu yang lazim bagi kawasan pinggir bandar di mana hampir 90 peratus daripada

JADUAL 5. Latar belakang responden mengikut fasa petempatan

Maklumat responden	Taman Bukit Mewah		
	Fasa 5	Fasa 6	Fasa 7
Bilangan dan peratus	23 (22.1%)	35 (33.7%)	46 (44.2%)
Pekerjaan:			
<i>Kerajaan</i>	13 (56.5%)	17 (48.6%)	32 (69.6%)
<i>Swasta</i>	08 (34.8%)	09 (25.7%)	06 (13.0%)
<i>Bekerja sendiri</i>	02 (08.7%)	09 (25.7%)	08 (17.4%)
Komposisi kaum:			
<i>Melayu</i>	17 (73.9%)	23 (65.7%)	36 (78.3%)
<i>Cina</i>	05 (21.7%)	07 (20.0%)	04 (08.7%)
<i>India</i>	01 (04.3%)	05 (14.3%)	06 (13.1%)
Isi rumah:			
<i>1-2 orang</i>	06 (26.1%)	05 (14.3%)	11 (23.9%)
<i>3-5 orang</i>	13 (56.5%)	18 (51.4%)	18 (39.1%)
<i>6-8 orang</i>	03 (13.0%)	10 (28.6%)	13 (28.3%)
<i>> 9 orang</i>	01 (04.3%)	03 (08.6%)	04 (08.7%)
Lama menetap (tahun)			
<i>< 1 tahun</i>	10 (43.5%)	12 (34.3%)	10 (21.7%)
<i>1-5 tahun</i>	08 (04.3%)	23 (65.7%)	31 (67.4%)
<i>> 5 tahun</i>	05 (21.7%)	01 (02.9%)	05 (10.9%)
Pendapatan bersih sebulan (RM):			
<i>< 2000</i>	06 (26.1%)	05 (14.3%)	16 (34.8%)
<i>2001-4000</i>	09 (39.1%)	14 (40.0%)	13 (28.3%)
<i>4001-5000</i>	05 (21.7%)	10 (28.6%)	08 (17.4%)
<i>> 5000</i>	03 (13.0%)	06 (17.1%)	09 (19.6%)

Sumber: Soal selidik 2003.

penduduknya adalah terdiri daripada kakitangan kerajaan dan swasta. Kurangnya pihak responden berurusan dengan IWK juga disebabkan usia premis yang masih dianggap baru dibina. Umpamanya, Taman Bukit Mewah Fasa 7 hanya mula diduduki pada tahun 1999. Keadaan ini menyebabkan tidak banyak kerosakan besar infrastruktur berlaku, terutamanya dari segi paip sambungan ke kolam utama. Bagaimanapun 53.8 peratus (56 responden) mengatakan pernah menghadapi masalah berkaitan sistem pembentungan seperti tandas tersumbat, najis melimpah dari tangki pengumpulan serta masalah bau busuk sementara 46.2 peratus (48 responden) mengatakan tidak pernah menghadapi masalah tersebut. Kebanyakan mereka yang terlibat melaporkan terus kepada pihak IWK (14 responden/ 25 peratus), swasta/ pembaik paip individu (36 responden/ 64.3 peratus) ataupun pihak pemaju perumahan (9 responden/ 16.1 peratus). Daripada

25 peratus yang melapor terus kepada IWK, tujuh orang mendapatkan khidmat IWK kerana saluran paip tandas yang tersumbat, empat orang pula menggunakan khidmat IWK untuk memperbaiki tangki tambahan bawah tanah manakala tiga orang pernah menggunakan khidmat IWK bagi memperbaiki sambungan pembentung yang pecah. Kajian ini mendapati responden lebih banyak mendapatkan perkhidmatan pihak swasta/pembaik paip individu berbanding mendapatkan perkhidmatan IWK sendiri. Keadaan ini banyak dipengaruhi oleh antara lain layanan yang diberikan oleh pembaik paip, dan mudah dihubungi. Bahkan, dalam beberapa maklumat yang diperolehi dari temubual, terdapat juga di kalangan penduduk di perumahan tersebut yang mengambil upah memperbaiki kerosakan pada saluran paip najis dan tandas. Selain itu, kebanyakan responden bersetuju bahawa mereka memerlukan khidmat IWK bagi menyelenggara kolam pengoksidaan dan tangki imhof yang terdapat di taman-taman perumahan tersebut (95 peratus) manakala selebihnya itu, iaitu lima peratus tidak bersetuju dan berpendapat bahawa tanggungjawab ini patut dipikul oleh Majlis Perbandaran Kajang atau pihak pemaju perumahan sendiri.

Maklumat mengenai IWK Pengetahuan mengenai perkhidmatan dan penyelenggaraan efluen telah ditanyakan di kalangan responden. Maklumat dianggap sangat penting dalam usaha memberi pengetahuan umum kepada anggota masyarakat tentang peranan IWK dalam kehidupan mereka. Kajian mendapati 68 orang responden (65.4 peratus) mengetahui tentang apakah IWK manakala 22 responden (21.2 peratus) tidak pasti dan selebihnya 14 responden (13.5 peratus) langsung tidak mengetahuinya. Kebanyakan maklumat mengenai IWK itu diperolehi dari akhbar harian (59.5 peratus), televisyen (23.8 peratus), dan radio (9.6 peratus) manakala 7.1 peratus memperoleh maklumat tersebut melalui sumber lain seperti kawan, saudara dan jiran. Maklumat ini menunjukkan bahawa majoriti penduduk tahu mengenai IWK. Walau bagaimanapun, apabila ditanya tentang lokasi pusat perkhidmatan pelanggan IWK, majoriti responden (79.8 peratus atau 83 orang) tidak mengetahui pusat perkhidmatan pelanggan IWK bagi zon Kajang yang terletak di Majlis Perbandaran Kajang. Hanya 12 orang responden (11.5 peratus) mengetahui di mana pusat tersebut manakala 9 responden (8.6 peratus) tidak tahu langsung. Selain itu, kebanyakan responden juga tidak mengetahui bahawa IWK adalah agensi yang diperbadankan oleh kerajaan. Bahkan, 63 responden atau 60.5 peratus mengatakan bahawa IWK adalah agensi kerajaan yang ditubuhkan khusus untuk kerja pembersihan sistem pembentungan. Hanya 41 responden atau 39.4 peratus sahaja mengetahui bahawa IWK adalah agensi yang diswastakan melalui pembentukan konsortium pemilikan swasta.

Kesedaran mengenai tugas hakiki IWK sebagai badan swasta yang bertanggungjawab menyelenggara sistem pembentungan di kalangan 82 responden (78.8 peratus). Seramai 13 responden atau 12.5 peratus pula beranggapan tugas IWK bukan sahaja meliputi penyelenggaraan pembentungan, tetapi juga

bertanggungjawab terhadap kebersihan tangki najis, longkang dan saluran efluen di rumah mereka. Hanya 9 responden (8.6 peratus) yang tidak mengetahui tugas IWK secara spesifik.

Perkhidmatan yang diberikan IWK Ramai responden yang mengakui kadangkala tidak menyedari akan perkhidmatan yang diberikan oleh IWK di kawasan perumahan mereka. Hal ini berkemungkinan besar berpunca dari kurangnya kekerapan kakitangan IWK memeriksa premis dan sekitar kawasan perumahan (47.5 peratus), kurangnya maklumat mengenai bidang tugas IWK yang boleh diperolehi (27.9 peratus) serta mudahnya mendapat perkhidmatan setara dari syarikat swasta dan individu (24.6 peratus). Hal ini boleh dilihat dari kadar peratusan rendah responden yang pernah berurusan dengan IWK. Selain itu, secara umum responden bersetuju bahawa IWK hanya bertanggungjawab menguruskan kolam pembentungan berpusat di taman perumahan mereka (78 responden atau 75 peratus). Hanya 18 responden (17.3 peratus) sahaja tahu bahawa IWK juga menyelia rangkaian paip pembentung bawah tanah dan awam, manakala 8 responden (7.7 peratus) pula mengetahui bahawa IWK bertanggungjawab merawat enapcemar di samping mengosongkan tangki septik individu jika diperlukan. Justeru, tidak hairanlah mengapa hampir 60 peratus responden mendapatkan perkhidmatan swasta dan pembaik paip individu daripada mendapatkan khidmat IWK (hanya 25 peratus). Situasi ini kemungkinan disebabkan oleh faktor mudah dan cepat untuk menghubungi pihak ini yang terdiri daripada pekerja-pekerja paip sambilan ataupun kenalan di samping caj yang dikenakan pun berpatutan.

Maklumat cara pembayaran bil IWK Maklumat mengenai cara dan mengapa pembayaran caj pembentungan IWK masih lagi tidak jelas di kalangan responden. Hal ini bukanlah sesuatu yang menghairankan memandangkan pihak IWK sendiri telah mengubah sistem mengenakan bayaran (billing) mulai 1 Januari 1997. Menerusi kajian semula ke atas sistem pembentungan dan bagi memastikan faktor kemampuan dan kesaksamaan, semua caj pembentungan dan tunggakan sebelum 1 Januari 1997 telah dibatalkan. IWK juga telah mengeluarkan sendiri bil pembentungan kepada pelanggan manakala caj pembentungan tidak dikenakan kepada pelanggan yang tangki septiknya belum dikosongkan oleh IWK. Jadual 6 menunjukkan caj pembentungan bagi pelanggan domestik serta rumah kerajaan di mana kadar caj bulanannya adalah tetap dan tidak lagi bergantung kepada kadar penggunaan air.

Walaupun sistem caj pembentungan baru telah lama diperkenalkan, hasil kajian mendapati 73 responden (70.2 peratus) tidak pasti bagaimana cara mengenakan caj IWK dijalankan. Hanya 15 responden (14.4 peratus) sahaja mengetahuinya manakala baki 15.4 peratus (16 responden) langsung tidak mengetahuinya. Daripada 104 responden yang disoal selidik, 44 responden (42.3 peratus) mengaku tidak pernah membayar caj pembentungan kepada IWK, 53

JADUAL 6. Caj pembentungan pelanggan domestik dan rumah kerajaan

Kategori	Caj bulanan (RM)
Rumah kediaman kos rendah, rumah kediaman dengan nilai tahunan kurang daripada RM600 dan rumah kerajaan dalam kategori F, G, H dan I yang menerima sama ada perkhidmatan tangki septik individu atau pembentungan bersambung.	2.00
Rumah kediaman kampung, kampung baru, kediaman estet yang menerima perkhidmatan tangki septik individu atau pembentungan bersambung.	3.00
Premis dan rumah kerajaan di dalam kategori A, B, C, D dan E yang menerima perkhidmatan tangki septik individu.	6.00
Premis dan rumah kerajaan di dalam kategori A, B, C, D, dan E yang menerima perkhidmatan pembentungan bersambung.	8.00

Sumber: IWK, (2001).

responden (50.9 peratus) pula menjelaskan setiap caj yang diterima manakala 7 responden (6.7 peratus) masih mempunyai tunggakan caj yang belum dijelaskan. Kebanyakan responden berpendapat cara pembayaran caj pembentungan yang dibuat setiap enam bulan sekali adalah tidak efisien (60.6 peratus atau 63 responden). Mereka berpendapat caj pembentungan seharusnya dibayar setiap bulan sama seperti perkhidmatan lain. Manakala 36.5 peratus atau 38 responden lagi berpendapat caj pembentungan sepatutnya dibayar setahun sekali kerana banyak bil semasa lain yang mesti dibayar setiap bulan. Seramai 3 orang responden yang mewakili 2.9 peratus mengatakan caj pembentungan tidak harus dibayar sama sekali dengan alasan adalah menjadi tanggungjawab kerajaan atau Majlis Perbandaran menguruskannya.

Berdasarkan caj pembentungan baru yang diperkenalkan oleh IWK, 73 responden (70.2 peratus) mengatakan bahawa caj bulanan tersebut adalah wajar. 21 responden (20.2 peratus) mengatakan sebaliknya dengan memberikan alasan bahawa mereka telahpun membayar caj bulanan penggunaan air serta bayaran penyelenggaraan apartmen yang tinggi (bagi Taman bukit Mewah Fasa 7) selain jarang menggunakan tandas di rumah. 10 responden (9.6 peratus) tidak dapat memberikan kewajaran terhadap caj bulanan yang dikenakan. Dari keseluruhan 60 responden yang menjelaskan caj setiap bulan serta yang mempunyai tunggakan, hampir keseluruhannya (58 responden) berpendapat tiada masalah bagi membayar bil yang diperolehi sama ada melalui Pejabat Pos Malaysia atau bank komersil.

ANALISIS KONSENTRASI NITROGEN

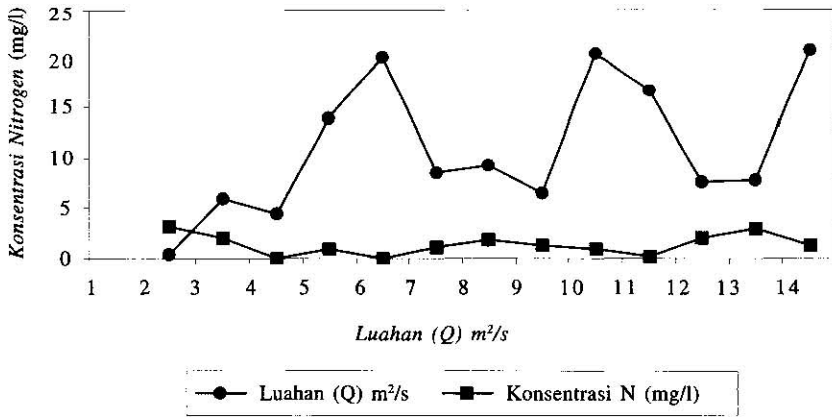
Konsentrasi Nitrogen (N) merupakan salah satu petunjuk penting terhadap pencemaran efluen yang berpunca dari saluran pembentung di kawasan-kawasan perumahan. Ini kerana bahan ini lazimnya berpunca daripada buangan najis manusia. Nitrogen boleh memusnahkan kehidupan akuatik sungai apabila kehadirannya adalah dalam kuantiti yang tinggi. Kitaran Nitrogen boleh menghasilkan Nitrate (NO_3) yang pula boleh menyebabkan sumber air minuman tercemar. Sebagai contoh NO_3 boleh menyebabkan sistem darah dalam badan manusia tidak mampu mengangkut oksigen dan akhirnya boleh menyebabkan anoxia atau kematian (Anon 1978). Jadual 7 menunjukkan hasil analisis data yang dikutip berkaitan air dalam satu kajian yang dijalankan di Sungai Jelok, Kajang.

Analisis menunjukkan bahawa secara umum, corak konsentrasi parameter N adalah tinggi terutamanya pada waktu luahan rendah. Sejumlah 11 bacaan menunjukkan konsentrasi N yang melebihi had piawaian yang ditetapkan oleh Jabatan Alam Sekitar (JAS) bagi Sungai Kelas III iaitu 0.9 mg/l. Hanya dua bacaan sahaja yang menepati piawaian, iaitu direkodkan pada 16 Februari dan 1 Mac 2003. Namun begitu, analisis ini tidak mengambilkira faktor jarak antara sumber

JADUAL 7. Konsentrasi nitrogen (N) bagi Sungai Jelok, Kajang

Tarikh sampel diambil	Halaju (V) m/s	Luahan (Q) m ² /s	Paras air (m)	Konsentrasi N (mg/l)
02 Februari 2003	00.0562	00.3934	1.23	03.06
08 Februari 2003	00.8454	05.9178	1.53	02.03
16 Februari 2003	00.6241	04.3687	0.98	00.03
23 Februari 2003	01.9823	13.8961	1.55	00.98
01 Mac 2003	02.8766	20.1362	1.59	00.08
06 Mac 2003	01.2282	08.5974	1.08	01.04
15 Mac 2003	01.3233	09.2631	0.93	01.92
20 Mac 2003	00.9177	06.4239	1.22	01.32
26 Mac 2003	02.9334	20.5338	1.98	00.91
09 April 2003	02.3887	16.7209	1.68	00.11
12 April 2003	01.0897	07.6279	1.34	02.03
19 April 2003	01.1172	07.8204	0.65	02.88
22 April 2003	02.9823	20.8761	2.04	01.25
Jumlah		2773.30		17.64
Purata		213.33		01.36
Maksimum	02.9334	20.5338		03.06
Minimum	00.0562	00.3934		00.03
S.D		06.75		00.99
C.V		00.03		00.73

ke stesen pemantauan yang boleh mempengaruhi darjah kelarutan efluen. Hubungan antara luahan dan konsentrasi N boleh dilihat dengan jelas pada Rajah 2 di bawah. Secara umum, dapat dikatakan bahawa nilai luahan mempengaruhi konsentrasi N . Tiga nilai luahan yang tertinggi (1 dan 26 hb. Mac serta 22 April 2003) merekodkan bacaan N yang rendah berbanding waktu-waktu di mana luahan air berada pada paras normal dan rendah.



RAJAH 2. Hubungan secara grafik antara luahan dan konsentasi Nitrogen di kawasan kajian

KESIMPULAN

Perkhidmatan pembentungan yang disediakan oleh IWK pada dasarnya amat penting bagi menjamin kesejahteraan hidup dan kelangsungan sumber alam yang berkualiti. Justeru itu, penyerahan konsesi pengurusan Sistem Pembentungan Nasional kepada IWK dilihat sebagai satu langkah proaktif kerajaan bagi memastikan masyarakat memperoleh perkhidmatan pembentungan yang efisien dan moden. Hal ini boleh dilihat dari pertambahan penduduk khususnya di bandar-bandar besar yang menerima sistem pembentungan berpusat. Walaupun di peringkat awal, IWK menghadapi beberapa masalah teknikal dan pengurusan yang kurang cekap, namun melalui beberapa pembaharuan, IWK telah berjaya dan berusaha menaikkan taraf dan menjalankan pembaikpulihan banyak loji rawatan efluen mengikut piawaian yang ditetapkan oleh Jabatan Alam Sekitar Malaysia. Bagaimanapun terdapat beberapa kekangan yang harus diambil perhatian terutama dari aspek keberkesanan pengurusan pembentungan oleh IWK. Daripada soal selidik yang ditadbir di kalangan 104 responden di sekitar kawasan perumahan di Kajang didapati secara keseluruhan pengurusan efluen masih lagi belum mencapai tahap yang benar-benar efisien. Kesimpulan

ini dibuat berikutan beberapa kelemahan dan masalah yang dihadapi oleh IWK dalam melaksanakan program yang telah dirancang, antaranya mewujudkan informasi dan perkhidmatan yang lebih luwes kepada pengguna. Di samping itu, anggota masyarakat sebagai pengguna seharusnya memberikan kerjasama dengan membayar perkhidmatan yang telah diberikan oleh IWK. Hal ini sangat penting bagi memastikan mutu perkhidmatan yang lebih terjamin. Pemansuhan tunggakan dan caj yang dikenakan sebelum 1 Januari 1997 misalnya, telah menyebabkan IWK kerugian berjuta-juta ringgit serta memaksa banyak program pembinaan loji rawatan efluen baru terpaksa ditangguhkan. Masalah ini berpunca dari timbulnya ketidakpuasan hati di kalangan pengguna yang dikatakan terpaksa membayar bil yang tinggi. Pengguna pula secara perundangan tidak pernah membuat sebarang perjanjian dengan IWK bagi membenarkan pengendalian pembentungan di premis mereka. Justeru itulah, bagi memastikan perkhidmatan yang lancar, caj baru yang lebih wajar telah diperkenalkan kepada pengguna. Caj bulanan ini boleh dikatakan rendah jika dibandingkan dengan negara-negara lain seperti di Britain (RM34.00) dan Singapura (RM13.20).

Dari aspek kualiti air yang telah dirawat di kawasan kajian, terdapat nilai bacaan yang masih tidak menepati had piawaian yang ditetapkan oleh Jabatan Alam Sekitar. Walaupun situasi ini sangat berkait rapat dengan faktor hidrologi seperti kadar luahan dan hujan, namun penyelenggaraan loji pembentungan mestilah dilakukan sentiasa, misalnya kegagalan fungsi stesen pam pembentung dan panel kawalan boleh menyebabkan rawatan efluen yang tidak sempurna. Setelah hampir sedekad penubuhannya, IWK dilihat semakin relevan dengan keperluan pengurusan efluen di Malaysia. Walaupun terdapat beberapa kepincangan dan kelemahan, ini bukanlah menandakan kegagalan IWK memenuhi matlamat penswastaaan perkhidmatan pembentungan yang sebenarnya. Pelbagai aspek perlu diberi perhatian khusus seperti pengurusan, perundangan serta respon pengguna agar rancangan kerajaan bagi memastikan masyarakat menerima perkhidmatan pengurusan efluen yang moden terjamin. Selain itu, apa yang penting juga ialah bagi memastikan sumber dan bekalan air yang bersih bagi generasi akan datang.

RUJUKAN

- Anon. 1978. *GEM/*Water operation guide. World Health Organisation. Geneva.
- Dewan Bandaraya Kuala Lumpur. 1994. *Kualiti Kesejahteraan Hidup Masyarakat Kota*. Bahagian Perancangan Bandar. DBKL. Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan.
- Dewan Bandaraya Kuala Lumpur. 1988. *Laporan Tahunan DBKL*. Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan.
- Dewan Bandaraya Kuala Lumpur. 1998. *Pelan Struktur Kuala Lumpur*. Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan.
- Duncan, M. 1994. *Sewerage Treatment in Third World Countries*. London: McMillan Company.

- Fadil Mohamad. 1998. Peranan IWK dalam pengurusan efluen di Selangor. Latihan Ilmiah. Jabatan Geografi, UKM. Tidak diterbitkan.
- Indah Water Konsortium. 1997. *Developing a Modern and Efficient Sewerage System for Malaysia*. IWK. Sdn. Bhd.
- Indah Water Konsortium. 2001. *Mengenal Indah Water*. IWK Sdn. Bhd.
- _____. 2002. *Nadi Indah*. IWK Sdn. Bhd.
- _____. 2002. *Laporan Tahunan IWK 2002*. IWK Sdn. Bhd.
- Jabatan Alam Sekitar. 1984. *Classification of Malaysian Rivers*. Kuala Lumpur: Kementerian Sains Teknologi dan Alam Sekitar.
- _____. 1998. *Laporan Tahunan Alam Sekeliling*. Kuala Lumpur: Kementerian Sains Teknologi dan Alam Sekitar.
- _____. 2000. *Environmental Quality Report 1993-1998*. Kuala Lumpur: Kementerian Sains Teknologi dan Alam Sekitar.
- Jabatan Kerja Raya. 1995. *Malaysia Water Supply Planning until 2005*. Kuala Lumpur: Bahagian Bekalan Air. Kementerian Kerja Raya Malaysia.
- Jamaluddin, J. 1993. Perundangan alam sekitar dan pentadbirannya di Malaysia. Dlm. Sham, S., Abdul Samad, H. dan Jamaluddin, J. (pnyt). *Alam Sekitar dan Pengurusannya di Malaysia*. Working Group on Urban Ecosystems. Malaysian National MAB Committee and MAB UNESCO.
- Kadaruddin, A. 2000. Pencemaran air dan pengurusannya di Malaysia: cabaran alaf baru. Dlm. Jamaluddin, J. (ed.), *Pengurusan Persekitaran di Malaysia. Isu dan Cabaran*. Bangi: Pusat Pengajian Siswazah Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Lewis, E. A. 1981. *Equatic Pollution*. New York: John Wiley.
- Majlis Perbandaran Kajang. *Laporan Tahunan 2000*.
- McNeely, R. N. & L. Dwyer. 1979. *Water Quality Sourcebook-A Guide to Water Quality Parameters Inland Waters Directorate*. Water quality branch. Ottawa: Canada.
- Mohd. Ekhwan, T. 2000. Pengurusan sumber air bersepadu: Memahami ciri-ciri semulajadi Lembangan Langat. Dlm. Mohd Yusof, H., Nor Azizan, I. & Lukman, Z. M. (pnyt.). *Isu-isu Pembangunan di Awal Abad ke-21*. Bangi: Fakulti Sains Pembangunan Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Tan, S. E., N. W. Chan & I. Wan Ruslan. 2003. Industri makanan dan kesedaran alam sekitar di Pulau Pinang. Prosiding. Seminar Society, Space and Environment in a Globalised World. Universiti Sains Malaysia, April.

Pusat Pengajian Sosial, Pembangunan dan Persekitaran
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 UKM Bangi
Selangor Darul Ehsan
Malaysia

Panduan Kepada Penyumbang

SKOP

Akademika ialah sebuah jurnal berwasit yang komited kepada perkembangan ilmu pengetahuan dengan menggalakkan perbincangan mengenai pelbagai cabang sains kemasyarakatan dan kemanusiaan. Jurnal ini menerbitkan artikel, ulasan buku, dan nota penyelidikan yang menarik minat para sarjana, terutamanya daripada segi kandungan dan pendekatannya.

Akademika diterbitkan oleh sebuah Lembaga Editorial yang bebas, terdiri daripada ahli-ahli akademik Universiti Kebangsaan Malaysia. Selain itu, para sarjana terkenal daripada universiti-universiti dalam dan luar negara pula dilantik untuk menganggotai Lembaga Penasihat jurnal ini.

PROSEDUR PENYERAHAN MANUSKRIP

Akademika menerbitkan manuskrip yang ditulis dalam Bahasa Melayu. Walau bagaimanapun, manuskrip dalam Bahasa Inggeris juga diterima.

Manuskrip yang diserahkan untuk diterbitkan dalam jurnal ini hendaklah merupakan karya asli yang belum pernah diterbitkan atau tidak dihantar untuk pertimbangan oleh mana-mana penerbitan lain.

Dua salinan manuskrip, ditaip selang dua baris di atas kertas bersaiz A4, hendaklah diserahkan kepada Ketua Editor, *Akademika*, Fakulti Sains Kemasyarakatan dan Kemanusiaan, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.

Para penulis yang manuskripnya telah diterima untuk penerbitan dikehendaki menghantar sesalinan manuskrip akhir yang telah disunting beserta dengan salinan fail dalam disket 3.5". Satu nota ringkas biografi penulis perlu disertakan bersama-sama dengan manuskrip. Semasa manuskrip masih dalam pertimbangan Lembaga Editorial, para penulis bertanggungjawab menghubungi editor untuk memaklumkan tentang sebarang perubahan alamat.

FORMAT DAN GAYA

Tajuk sesuatu manuskrip perlulah ringkas, deskriptif, dan seharusnya tidak melebihi 15 perkataan. Setiap manuskrip harus mempunyai abstrak (150 hingga 250 perkataan) dalam Bahasa Melayu dan Bahasa Inggeris yang memerihalkan isi-isi utamanya. Pihak editor akan memberikan bantuan kepada penulis yang tidak dapat menyediakan abstrak dalam Bahasa Melayu. Abstrak harus diiringi dengan 5 kata kunci (dipisahkan dengan koma) berkaitan dengan kandungan manuskrip bagi tujuan sistem pengesanan komputer.

Semua ilustrasi termasuk rajah, carta dan graf, mesti dilabel dan disediakan dalam halaman yang berasingan daripada teks. Kedudukan ilustrasi seperti yang dikehendaki dalam teks hendaklah ditanda dengan jelas. Semua ilustrasi ini harus dirujuk dan dinomborkan secara berturutan sebagai rajah. Semua ilustrasi

hendaklah sama ada dilukis dengan jelas menggunakan dakwat kekal, difotografkan dalam bentuk hitam putih atau warna dan dicetak di atas kertas yang bermutu, atau dalam bentuk imej digital, dan disediakan dalam bentuk *camera-ready*.

Rujukan dalam teks hendaklah menggunakan sistem nama penulis dan diikuti oleh tahun penerbitan yang diletakkan dalam kurungan. Satu senarai rujukan yang disusun mengikut abjad hendaklah dimasukkan di bahagian akhir sesebuah manuskrip. Kesemua rujukan yang dipetik dalam teks haruslah muncul dalam senarai rujukan. Para penulis bertanggungjawab memastikan ketepatan dan kesempurnaan maklumat dalam senarai rujukan. Semua manuskrip mesti mengikut garis panduan rujukan *Penulisan Rencana Ilmiah* Penerbit, Universiti Kebangsaan Malaysia. Gaya rujukan yang digunakan haruslah konsisten di semua bahagian manuskrip. Nota kaki dan lampiran hanya digunakan apabila ianya sangat-sangat diperlukan. Nota kaki hendaklah ditaip di bahagian margin bawah sesuatu halaman dan ditanda dengan jelas dalam teks.

HAKCIPTA

Para penulis bertanggungjawab sepenuhnya bagi memastikan manuskrip mereka tidak melanggar mana-mana hakcipta yang sedia ada. Penulis juga membayar ganti rugi kepada para editor dan penerbit ke atas sebarang pelanggaran terhadap hakcipta. Para penulis seharusnya mendapatkan keizinan untuk menerbitkan semula atau mengubahsuai bahan-bahan yang mempunyai hakcipta, dan menunjukkan bukti keizinan tersebut semasa menyerahkan naskhah akhir manuskrip.

PROSES PEWASITAN

Sesebuah manuskrip akan dinilai dan diwasitkan oleh Lembaga Editorial dan sekurang-kurangnya seorang wasit bebas. Keputusan tentang penerbitan sesebuah manuskrip didasarkan kepada saranan ahli-ahli lembaga ini. Sesebuah manuskrip akan dinilai berasaskan kesesuaiannya dengan *Akademika*, sumbangan kepada disiplin ilmu, kejituan analisis, keluasan konseptual, persembahan yang jelas, dan kesempurnaan teknikal. Bagi memastikan sesebuah manuskrip dinilai semata-mata berdasarkan meritnya, identiti penulis semasa proses pewasitan tidak didedahkan kepada wasit. Nama penuh dan afiliasi semua penulis manuskrip hendaklah dinyatakan pada halaman depan yang dibuat secara berasingan dengan manuskrip. Manuskrip yang diserahkan oleh mana-mana anggota Lembaga Editorial juga tertakluk kepada prosedur pewasitan yang sama.

NASKHAH SEMAKAN, OFF-PRINTS DAN ALAMAT

Satu set pruf akan dihantar kepada penulis bagi tujuan penyemakan kesilapan percetakan. Adalah menjadi tanggungjawab penulis untuk memaklumkan sebarang pembetulan kepada Lembaga Editorial. Para penulis akan dibekalkan dengan 20 *off-prints* manuskrip sebaik sahaja ia diterbitkan beserta dengan satu naskhah jurnal yang mengandungi manuskrip berkenaan. Sila nyatakan alamat semua penulis manuskrip (termasuk nombor telefon, faks dan e-mail) bagi tujuan surat menyurat.

Guide to Contributors

SCOPE

Akademika is a refereed journal committed to the advancement of scholarly knowledge by encouraging discussion of the several branches of the social sciences and humanities. The journal publishes articles, book reviews, and research notes whose content and approach are of interest to a wide range of scholars.

Akademika is published by an autonomous Editorial Board drawn from the faculty of Universiti Kebangsaan Malaysia (the National University of Malaysia). In addition, distinguished scholars from local and foreign universities have been appointed to serve on the Advisory Board of the journal.

SUBMISSION PROCEDURE

The journal publishes manuscripts written in the Malay language, while submissions in English are also accepted.

Manuscripts submitted to the journal for publication should be original contributions and must not have been previously published or be under consideration by any other publication.

Two copies of the manuscript, typed with double spacing on A4 paper, should be submitted to the Editor-in-Chief, *Akademika*, Faculty of the Social Sciences and Humanities, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor Darul Ehsan, Malaysia. The manuscript should be accompanied by a short biographical note about the author(s).

An author(s) whose manuscript has been accepted for publication will be required to send a hard copy as well as an electronic file copy (on a 3.5" diskette) of the final, edited version of the manuscript. While a manuscript is under consideration, be sure to inform the editor of any change in address.

FORMAT AND STYLE

The title of a manuscript should be concise, descriptive and preferably not exceeding 15 words. The manuscript must include an abstract, describing its main points, in English and Malay of within 150 - 250 words. For authors who are unable to provide the Malay version of the abstract, the editor will provide assistance. The abstract should be followed by 5 keywords (separated by commas) identifying the manuscript's content for retrieval systems.

All illustrations, including figures, charts and graphs, must be labelled and supplied on pages separate from the text. The desired placement in the text should be clearly indicated. These illustrations should be referred to and numbered serially as figures. All illustrations should be clearly drawn in permanent ink or photographed in sharp black and white or colour and reproduced in the

form of high-contrast glossy prints or digital images and provided in camera-ready form.

References in the text should be denoted by giving the name(s) of the author(s) with the year of publication in parenthesis. All alphabetically ordered references list should be included at the end of the manuscripts. All references cited in the text must appear in the reference list. Authors are responsible for the accuracy and completeness of all information in the reference. Manuscripts must conform to the references guidelines in *Penulisan Rencana Ilmiah* Penerbit, Universiti Kebangsaan Malaysia or *The Chicago Manual of Style* (University of Chicago Press). The references style adopted should be consistent throughout the manuscript. Footnoted information and appendices should only be used if they are absolutely necessary. The footnote should be type written on the bottom margin of the page and appropriately marked in the text.

COPYRIGHT

It is the author's responsibility to ensure that his or her submitted work does not infringe any existing copyright. Furthermore, the author indemnifies the editors and publisher against any breach of such a warranty. Authors should obtain permission to reproduce or adapt copyrighted material and provide evidence of approval upon submitting the final version of a manuscript.

REVIEW PROCESS

Manuscripts will be reviewed by the Editorial Board and at least one independent referee. Decisions regarding the publication of a manuscript will be based on the Board's recommendations. The manuscript will be evaluated based on its appropriateness for *Akademika*, contribution to the discipline, cogency of analysis, conceptual breadth, clarity of presentation, and technical adequacy. To ensure that manuscripts are evaluated solely on their merit, the author's identity is concealed from referees during the review process. The full names and affiliations of all authors should appear on a separate cover page of the manuscript. Manuscripts submitted by members of the journal's Editorial Board are subjected to the same review procedure.

PROOFS, OFF-PRINTS AND ADDRESS

One set of proofs will be sent to the author(s) to be checked for printer's errors and it is the responsibility of the author(s) to submit corrections to the Editorial Board. Each author will be provided with 20 off-prints of the manuscript after publication and one complimentary copy of the journal in which the manuscript appears. Please indicate the address of the author(s) (including phone numbers, fax numbers and/or e-mail addresses) to whom correspondence may be sent.

BORANG PESANAN/ORDER FORM



PENERBIT UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

43600 UKM Bangi, Selangor D.E., MALAYSIA

Tel: 89213138, 89212321 Faks: 89254575

Harap bekalkan judul berikut kepada pihak kami.

Please supply the following titles to us.

Judul/Titles	Kuantiti <i>Quantity</i>	Harga / price		Jumlah <i>Total</i>
		ASEAN (RM)	<i>Other countries</i> (US \$)	
<i>Akademika Bil./No. 58</i> (Januari) 2001 – <i>Akademika Bil./No. 59</i> (Julai) 2001		20.00	20.00	
<i>Akademika Bil./No. 60</i> (Januari) 2002 – <i>Akademika Bil./No. 61</i> (Julai) 2002		20.00	20.00	
<i>Akademika Bil./No. 62</i> (Januari) 2003		20.00	20.00	
		Pos/Postage:		
		Jumlah Besar/Total:		
			RM/US	
			RM/US	

Bayar bank draf/wang kiriman atas nama/*Make your bank draft/money orders payable to* Bendahari, Universiti Kebangsaan Malaysia.

Nama Pemesan/*Customer*:

Alamat/*Address*:

Jabatan/Syarikat/*Department/Company*:

Jawatan/*Position*: Tanda tangan/*Signature*:

Disertakan/*Attached*: bank draf/wang kiriman/*bank draft/money order no*:

Post/Postage: Malaysia & Singapore tambah/*add* RM2.00 senaskhah/*per copy*
: *Other countries add* US\$4.00 *per copy*.

